

## MONITORAJE CARDIACO

Antiguamente el planteamiento de cuidados intensivos para -- pacientes coronarios tenía poco sentido práctico hasta que se obtuvo equipo electrónico capaz de medir y exponer la actividad eléctrica en forma continua, tales equipos son conocidos con el nombre de "monitores", lográndose con ellos descubrir en forma instantánea las arritmias que potencialmente pueden ser fatales, y así la monitorización del corazón vino a ser la piedra angular de los cuidados intensivos coronarios.

### CONCEPTO

El latido cardiaco es el resultado de un estímulo eléctrico -- el cual se origina en el nodo SA y recorre por el sistema, pasando por el nodo AV, haz de His y sus fibras de Purkinje, haciendo que la masa muscular se contraiga; la misma onda eléctrica del cuerpo, dónde puede ser recogida por electrodos aplicados a la piel. En ésta forma, la actividad eléctrica del corazón puede observarse de modo continuo. Esta información es expresada en forma de un EKG.

### EL EQUIPO ES:

Aún cuando haya diferencia en el diseño y operación de los variados equipos de monitores disponibles en el comercio, sus componentes básicos y su función son esencialmente los mismos y constan de:

- 1) Electrodos cutáneos aplicados en varias partes del cuerpo recogen los impulsos eléctricos.
- 2) Las señales eléctricas originales son muy pequeñas para -- ser interpretadas por ello se les hace pasar a través de -- un amplificador donde se les intensifica casi mil veces.
- 3) Los impulsos, así amplificados, pasan a través de un sistema eléctrico dentro del monitor que los configura como ondas definidas de un electrocardiograma.
- 4) Dicho electrocardiograma se presenta en la pantalla de un osciloscopio.
- 5) Cada contracción ventricular es contada por un medidor -- que muestra el promedio de frecuencia de latidos por minuto con cada latido se oye una señal ("bip") y se enciende una luz.
- 6) Integrado al contador se encuentra un sistema de alarma -- que alerta al observador con señales acústicas y visuales si la frecuencia del corazón cae por abajo, o pasa arriba de ciertos límites prefijados.

Aunque los componentes ya mencionados llenan los requisitos de un sistema de monitorización para descubrir arritmias, existen algunos aditamentos con los que el equipo puede hacerse más útil y sofisticado, como son:

- a) Un dispositivo de inscripción directa para obtener registro gráfico del electrocardiograma, observado en el osciloscopio. Este registro puede obtenerse cuando se quiera o de modo automático.
- b) Una cinta que registre y reviva el electrocardiograma de los 15-60 segundos precedentes (o más) Con ésta técnica pueden ponerse de manifiesto los acontecimientos que ocurrieron antes de una situación de alarma si no estuvo presente un observador.
- c) Sistemas adicionales de alarma, puestos en acción por cambios electrocardiográficos distintos de la frecuencia cardiaca.
- d) Circuitos eléctricos complementarios para indicar que se ha desconectado un electrodo cutáneo ó existe alguna falla en cualquier sitio del sistema de monitorización.

#### Problemas del Equipo de monitores.-

Existen algunos problemas con el equipo de monitores algunos de los cuales son:

Los relacionados con el contador de frecuencia, como ya dijimos esta parte del sistema promedia y muestra el número de latidos cardiacos por minuto. Sin embargo tales medidores no tienen tal especificidad y cuentan en realidad todas las ondas acuminadas y altas que haya en un minuto, como si fueran ondas de contracción ventricular, siendo pues en realidad contracciones de músculos esqueléticos, asociadas con cambios del enfermo en la cama ó movimientos de sus miembros, que también producen ondas altas (llamadas potenciales musculares) que el contador es incapaz de distinguir de las contracciones ventriculares.

Otro de los problemas es el relacionado con la alarma de baja frecuencia: la cual se acciona falsamente si es defectuoso el contacto de los electrodos y la piel, por ejemplo si no se aplica correctamente alguno de ellos, si hay sudoración profusa ó si se seca la pasta conductora; en tales circunstancias, la falta de actividad eléctrica en el osciloscopio parecería debida a que el corazón hubiese dejado de latir.

Existen también los riesgos de reacciones cutáneas en el sitio de colocación de los electrodos puesto que tienen que estar adheridos a la piel muchos días.

## OPERACION DE LOS MONITORES CARDIACOS

Existen tres tipos de electrodos para monitorización, a continuación se describen cada uno de ellos.

**De contacto directo:** Son placas metálicas de cerca de una y media pulgada de diametro, se colocan sobre la superficie de la piel. Entre ésta y el electrodo se aplica una capa delgada de pasta conductora y se fijan los electrodos a la piel por medio de tela adhesiva.

**De disco ó flotantes:** A diferencia de los de contacto éstos quedan separados de la piel por una pequeña cavidad que mantiene cierta distancia entre los electrodos y la piel. Una crema conductora llena dicha cavidad y el electrodo se fija a la piel con tela adhesiva.

**De aguja:** Pueden utilizarse como electrodos pequeñas agujas metálicas de media pulgada y calibre 25. Se insertan directamente bajo la piel y no necesitan pasta conductora.

### PROCEDIMIENTOS PARA LA APLICACION DE LOS ELECTRODOS

Preparar las zonas de la piel elegidas:

- a).- Rasurando el vello del tórax en áreas de 10 cm de diametro.
- b).- Limpiar las zonas dispuestas friccionandolas firmemente con una esponja, agua y jabón.
- c).- Dejar que la piel se seque completamente.

### PREPARAR LOS ELECTRODOS PARA APLICARLOS A LA PIEL

- a).- Electrodos de contacto directo:
  - Debe estar escrupulosamente limpia la superficie metálica del electrodo.
  - Hacer una abertura en el centro de un cuadrado de tela adhesiva e insertar el electrodo a través de ella.
  - Aplicar pasta conductora a la piel, friccionandola y una cantidad adicional al electrodo en su superficie.
  - Fijar el electrodo a la piel con la tela y asegurarse que se ha logrado una buena adherencia.
- b).- Electrodos flotantes ó de disco:
  - La mayoría de los electrodos flotantes son desechables y la única preparación necesaria para utilizarlos consiste en quitar el protector de la parte de atrás, lo que deja expuesto un disco metálico de contacto adhesivo.
  - Los electrodos se fijan firmemente a la piel con presión manual sobre el borde adherente y se oprime suavemente el disco en su parte central y se distribuye la pasta conductora dentro de él.

c).- Electrodo de aguja:

- Las agujas (las cuales deben ser totalmente de metal) se insertan por vía hipodérmica en los sitios de la piel debidamente preparados sin que se requiera ninguna pasta.
- Las agujas se fijan en su sitio de forma similar a la utilizada para fijar las venoclisis.

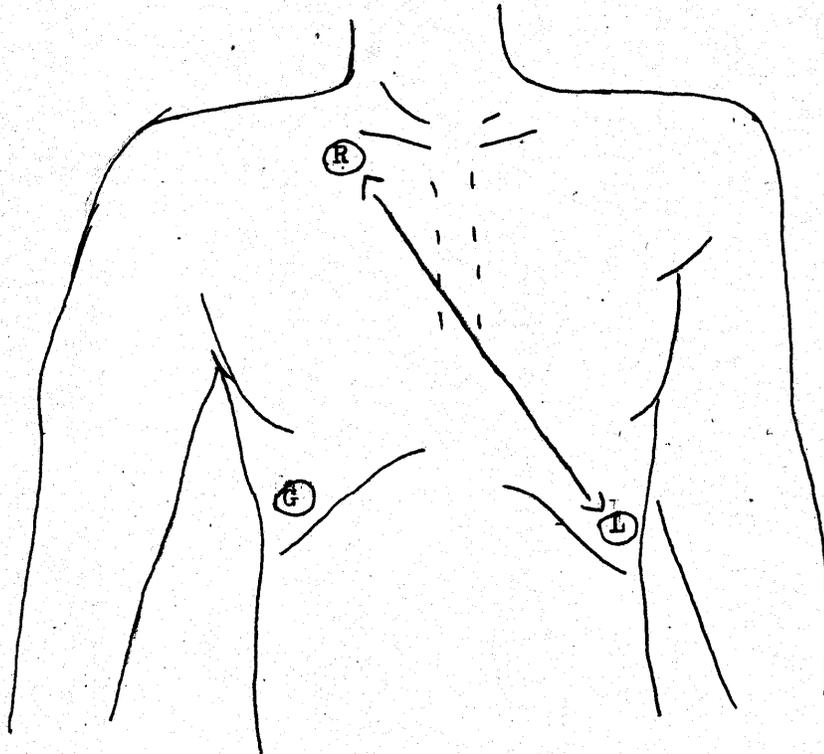
#### ORIENTACION DE ENFERMERIA.-

El paciente y su familia deben saber que un monitor cardiaco no es una máquina peligrosa, ni milagrosa, sino que simplemente hace posible mostrar continuamente el estado cardíaco del paciente. Tras una explicación inicial, es recomendable que la enfermera trate de obtener una interpretación del paciente sobre su objetivo, sus limitaciones, etc. Ya que puede acumularse aprensión innecesaria si el paciente fantasea acerca de este aparato, que pestanea, emite un sonido de bip-bip, y hace que las personas se apresuren y tomen nota cuando lanza la alarma. Debemos recordar que las falsas alarmas asustan a los pacientes por lo que se debe hacer lo posible para que las conexiones y la colocación de los electrodos en el uso del monitor sean seguras.

Los monitores cardiacos se consideran como auxiliares y no como substitutos de la atención de enfermería, ni del contacto humano con el paciente. Al entrar la enfermera al cuarto del paciente deberá primero saludarle y observarle a él, y sólo luego observará el patrón de su monitor cardiaco.

La ventaja particular de hacer el registro de la actividad cardíaca es poder detectar inmediatamente la presencia de arritmias, de modo que éstas puedan ser identificadas posteriormente, y se instituya un tratamiento antes de que se presente una situación crítica ó seria.

## COLOCACION DE ELECTRODOS DURANTE MONITORAJE CARDIACO



- El electrodo del antebrazo derecho (R) se coloca sobre el esternón, hacia el pectoral derecho. Esta posición -- reduce la interferencia de los potenciales de dicho mús -- culo.
- El electrodo del antebrazo Izquierdo (L) se coloca so -- bre la línea axilar anterior izquierda, a nivel de la --- quinta costilla palpable.
- El electrodo indiferente (G) se coloca en un sitio ho -- mólogo al (L) en el hemitorax derecho.
- Esta forma de colocación de electrodos contribuye a -- eliminar las corrientes externas que provienen de otras -- fuentes extrañas al corazón.

## CHOQUE PRECORDIAL.-

**CONCEPTO .-** Choque eléctrico de alto voltaje y de muy breve duración (milésimas de segundo), descargado a través de la pared torácica, capaz de parar súbitamente la actividad caótica del corazón.

El choque precordial se emplea como un recurso de urgencia para suprimir la fibrilación ventricular y evitar la muerte, lo que se logra al despolarizar totalmente el corazón (en un momento dado del ciclo cardiaco) deteniendo el marcapaso ectópico y permitiendo que nuevamente el seno tome su mando. Aun cuando la energía eléctrica requerida para despolarizar el corazón a través del tórax es enorme (cerca de 7000 voltios), tiene tan breve duración que no lesiona.

### EQUIPO.-

El choque eléctrico precordial necesario para parar una fibrilación ventricular puede descargarse con un desfibrilador de corriente alterna (CA), o de corriente directa (CD). Siendo ambos igual de útiles para tal fin, el de corriente directa sirve también para el choque precordial electivo (sincronizado).

El desfibrilador de corriente directa, en segundos produce y almacena miles de voltios en un capacitor, y puede descargar esa energía en menos de 10 milésimas de segundo. Basta con apretar un switch situado en la propia máquina ó en los mangos de los electrodos. La cantidad de energía que debe suministrar el desfibrilador se regula con un dispositivo que lleva una carátula. La fuerza eléctrica por utilizarse se calcula en términos de watts/segundo.

Los electrodos que se aplican a la pared del tórax tienen mangos aislados para proteger al operador. Son amplios (7.5 a 10 centímetros de diámetro) para permitir que la descarga eléctrica se distribuya sobre una zona extensa de la piel e impedir quemaduras eléctricas. Antes de la descarga se aplica una gruesa capa de pasta conductora a la piel y superficie de los electrodos.

### Choque precordial sincronizado y no sincronizado .-

Cuando se utiliza el choque precordial para convertir arritmias auriculares y ventriculares (cardioversión) a ritmo sinusal es importante sincronizar la descarga eléctrica con el ciclo cardiaco. La necesidad de esto se puede justificar con la consideración siguiente: Cuando un impulso eléctrico, incluso una ESV, cae durante el período vulnerable del ciclo cardiaco (es decir -

durante el tiempo de inscripción de la onda T, como se muestra a continuación existe el riesgo potencial de provocar fibrilación ventricular. Hay el mismo peligro cuando un choque eléctrico precordial (ó el impulso de un marcapaso) llega en ese intervalo crítico. Para evitar tal riesgo, deliberadamente se sincroniza la descarga eléctrica con un momento del ciclo cardíaco en que el corazón es refractario a la estimulación; el equipo está diseñado para que la descarga de energía pueda sincronizarse con el período de seguridad (refractario) del ciclo cardíaco. Cuando el switch del sincronizador se pone en "ON" y se oprime el botón de descarga, el instrumento se espera para descargar la energía hasta que se produce la siguiente onda R. En cambio, si el switch del sincronizador está en "OFF", la descarga se hace en el momento en que se presiona el botón, sin relación con el ciclo cardíaco.

Es fundamental entender con claridad cuando el choque precordial debe ser sincronizado y cuando no. Para abolir la fibrilación ventricular con choque precordial el switch del sincronizador debe estar en "OFF". Si en estas circunstancias el switch estuviera en "ON" la máquina no se descargaría ya que espera un complejo QRS, que por supuesto, no existe durante la fibrilación ventricular.

ENERGIA DE DESCARGA.- La magnitud de la energía de descarga puede regularse y debe ajustarse a la arritmia que en particular vaya a tratarse. Para la fibrilación ventricular siempre debe usarse la energía máxima (4000 watts/segundo). En la cardioversión electiva el ajuste preciso de la energía varía con distintos factores; los mas importantes son: la arritmia de que se trate y si el paciente recibe ó no digital.

#### PAPEL DE LA ENFERMERA.-

- 1.- Se deberá explicar al paciente el procedimiento, adecuándose a su nivel socio-cultural. Al hacerlo debe evitarse usar la palabra choque, porque puede despertar alarma.
- 2.- En algunas instituciones el paciente debe autorizar por escrito el tratamiento.
- 3.- Todo el equipo y materiales necesarios deben estar al lado del enfermo. Es decir, la máquina, jeringas, drogas antiarrítmicas y agentes anestésicos.
- 4.- Aún cuando la cardioversión electiva es un procedimiento seguro, existe la posibilidad de que el choque pueda inducir fibrilación ventricular. Por lo que debe disponerse de un equipo de urgencia para reanimación cardiopulmonar.
- 5.- Anteriormente deberá aplicarse una venoclisis para administrar el anestésico y las drogas antiarrítmicas que fuesen necesarias.

garias.

6.- Para un choque eléctrico pueda sincronizarse con la onda R deben ponerse electrodos cutáneos que lleven dicha señal eléctrica, del paciente al equipo.

7.- Deberá asegurarse que el switch se encuentra en posición indicada, de acuerdo al tipo de arritmia a tratar.

8.- Antes de iniciar el procedimiento, los discos de los electrodos deben limpiarse cuidadosamente con un polvo abrasivo para quitar los óxidos metálicos de su superficie que interfieren el paso de corriente.

9.- Se coloca una abundante capa gruesa de pasta conductora sobre la superficie de los electrodos, se distribuye uniformemente. En las zonas de la piel donde han de aplicarse se pone pasta conductora adicional. Pueden producirse graves quemaduras si no hay suficiente pasta entre piel y electrodos.

10.- Uno de los electrodos se coloca en la región subclavicular derecha, junto al esternón, y el otro en la cara lateral izquierda del torax, ó bien uno abajo de la escápula izquierda y aplicar el otro directamente sobre el mango del esternón, de ésta forma el paso de la corriente será directamente a través del corazón, en sentido anteroposterior.

11.- Deberá asegurarse antes de la descarga que sólo haya pasta conductora en los sitios de aplicación de los electrodos y que no se ha extendido a otras zonas de la pared torácica. Debe de limpiarse todo exceso de pasta antes de iniciar el procedimiento

12.- Con firmeza y uniformidad se sujetan los electrodos contra la pared del tórax; el movimiento de los discos puede producir quemaduras cutáneas.